



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 103233868 A

(43) 申请公布日 2013. 08. 07

(21) 申请号 201310123773. 4

(22) 申请日 2013. 04. 10

(71) 申请人 西安交通大学

地址 710049 陕西省西安市咸宁路 28 号

(72) 发明人 顾兆林 王赞社 张铭旭 张云伟

苏军伟 罗昔联 孟祥兆

(74) 专利代理机构 西安智大知识产权代理事务

所 61215

代理人 弋才富

(51) Int. Cl.

F03G 6/04 (2006. 01)

F03G 6/06 (2006. 01)

F03D 9/00 (2006. 01)

H02N 6/00 (2006. 01)

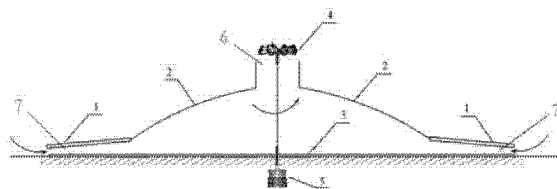
权利要求书1页 说明书4页 附图1页

(54) 发明名称

一种低温太阳能和旋转风能综合利用装置

(57) 摘要

一种低温太阳能和旋转风能综合利用装置, 旋转机构和动力输出机构垂直连接形成中心轴线, 太阳能电池模块以中心轴线为对称呈圆环均布, 太阳能聚热棚模块和蓄热模块以中心轴线为轴对称分布, 其中太阳能聚热棚模块 2 的上部设置有风道, 太阳能电池模块的外侧与蓄热模块形成进风口, 太阳能电池模块与太阳能聚热棚模块的外侧相连, 太阳能聚热棚模块下方设置有蓄热模块, 太阳能聚热棚模块出口处设置有旋转叶轮机构, 本发明利用利用太阳能聚热棚进一步加热空气, 利用预先设置的预旋导流叶片使热空气具有初始的旋转动能, 在热空气的上升旋转动能驱动下, 带动旋转叶轮和动力输出机构。本发明提高太阳能的利用效率, 同时提高了太阳能电池的发电效率。



1. 一种低温太阳能和旋转风能综合利用装置,包括太阳能电池模块(1),太阳能聚热棚模块(2),蓄热模块(3),旋转叶轮机构(4)和动力输出机构(5),其特征在于,旋转叶轮机构(4)和动力输出机构(5)通过联轴器垂直连接,形成中心轴线,太阳能电池模块(1)以中心轴线为对称呈圆环均布,太阳能聚热棚模块(2)和蓄热模块(3)以中心轴线为轴对称分布,太阳能聚热棚模块(2)下方的地面上设置有蓄热模块(3),太阳能电池模块(1)的内侧与圆弧盖状的太阳能聚热棚模块(2)的外侧相连,其中太阳能聚热棚模块(2)的上部设置有以中心轴线为对称的圆柱形风道(6),旋转叶轮机构(4)设置在太阳能聚热棚模块(2)上方圆柱形风道出口处,太阳能电池模块(1)的外侧与蓄热模块(3)形成进风口(7)。

2. 根据权利要求1所述的一种低温太阳能和旋转风能综合利用装置,其特征在于,太阳能电池模块(1)与地面形成10-30度的角度差,其外侧与地面的距离在20-100厘米之间,太阳能电池模块(1)的上表面采用光伏电池板,下表面设置有沿直径方向分布的金属散热肋片。

3. 根据权利要求1所述的一种低温太阳能和旋转风能综合利用装置,其特征在于,旋转叶轮机构(4)的高度范围在10-100米之间。

4. 根据权利要求1所述的一种低温太阳能和旋转风能综合利用装置,其特征在于,太阳能聚热棚模块(2)为圆弧盖状,其中圆柱型风道(6)高度1-5米之间,直径在50-200厘米之间;蓄热模块(3)自上而下分为三层,第一层为黑色金属薄板,第二层为蓄热层,蓄热材料为相变蓄热材料或者固体蓄热材料,第三层为保温层。

5. 根据权利要求1所述的一种低温太阳能和旋转风能综合利用装置,其特征在于,所述蓄热模块(1)的第一层表面设置有中心对称的六组空气预旋导流叶片(8),导流叶片(8)从外至内逐渐升高,导流叶片(8)的从外侧至内侧的长度占半径的30-50%。

6. 根据权利要求1所述的一种低温太阳能和旋转风能综合利用装置,其特征在于,旋转叶轮机构(4)位于太阳能聚热棚模块(2)的上方,伸出位置0-50cm之间,旋转叶轮机构(4)的叶片形式为螺旋状,数量为3-5片。

一种低温太阳能和旋转风能综合利用装置

技术领域

[0001] 本发明属于太阳能、风能等可再生能源应用技术领域,涉及低温太阳能利用技术和旋转风能利用技术,特别涉及一种低温太阳能和旋转风能综合利用装置。

背景技术

[0002] 能源在国民经济中具有特别重要的战略地位,满足快速增长的能源需求和能源的清洁高效利用,对能源科技发展提出了重大挑战。在能源领域,国家中长期科学和技术发展规划纲要(2006-2020 年)提出的发展思路包括:能源结构多元化,增加能源供应,风能、太阳能、生物质能等可再生能源技术获得突破并实现规模化应用。

[0003] 中国有较丰富的太阳能资源,年太阳辐照时数超过 2200 小时的太阳能利用条件较好的地区占国土的 2/3,因此,太阳能高效利用是实现中国可持续发展战略的措施之一。与传统发电站不一样的是,太阳能热发电,又称聚光式太阳能发电,是通过聚集太阳辐射获得热能,将热能转化成高温蒸汽驱动蒸汽轮机来发电。按照太阳能采集方式,可划分为太阳能槽式发电、太阳能塔式热发电、太阳能碟式热发电。这三种太阳能热发电技术都有其自身的特点,目前只有槽式发电系统实现了商业化。

[0004] 太阳能利用的另一种方式是光伏发电,一般商用太阳电池的光电转换效率为 6-15%。值得一提的是,在运行的过程中未被利用的太阳辐射能,除了一部分被反射外其余大部分被电池吸收转化为热能;如果这些吸收的热量不能及时排除,电池温度就会逐渐升高,发电效率降低。据统计,电池组件温度每升高 1K 输出电量降低 0.2-0.5%,而且,太阳电池长期在高温下工作还会因迅速老化而缩短使用寿命。

[0005] 近年来,风能发电技术及其产业快速发展,我国主要有 3 个风能丰富带。“三北”(东北、华北、西北)地区风能丰富带,风功率密度在 $200-300\text{W}/\text{m}^2$ 以上,风能储量约 2 亿 kW,约占全国可利用储量的 79%。沿海及其岛屿地丰富带,年有效风能功率密度在 $200\text{W}/\text{m}^2$ 以上,风能功率密度线平行于海岸线,可利用小时数约在 7000-8000 小时。然而,通常来说,风能利用受地理与地形限制,大型风场和风能利用装置往往需要占据大量的土地,而且很多地方联网条件差,与电网的统筹规划发展有待政策和技术层面的大力支持。风能与太阳能规模化利用处于快速发展中,同时对于风电发电和太阳能光伏、光热发电的不稳定性,人们正致力于解决电力调配技术,同时也在不断探索太阳能及风能新的利用方式。

[0006] 传统的太阳能烟囱发电技术或者风塔发电模式是利用空气的温度差产生上升气流,同时上升气流推动涡轮发电机运转发电。一般的高度达到 300 米以上才有实际的利用价值,因此,制作难度和初投资大。从热力学循环效率角度,低温太阳能的直接热发电效率低,在技术-经济上缺乏大规模应用前景。

[0007] 针对以上现状,本发明提出一种低温太阳能和旋转风能的综合利用方法及装置,利用聚热棚,将低温太阳能能量聚集与旋转风能利用技术结合起来,可以显著提高风能平均功率密度,最重要的是,可以使得整个装置的高度大大降低,使低温太阳能热发电技术有了一种可能性。从原理上来说,是将自然环境下低温太阳能集热技术与旋转风能利用技术

结合起来,提高太阳能的利用效率,提高风能的平均功率密度。特别是,将太阳能电池板的余热利用与聚热棚结合起来,利用电池板吸收转化的热能作为聚热棚的辅助热源,实现太阳能光伏发电和旋转风能利用的综合能源系统,提高太阳能转化的综合能源效率。

发明内容

[0008] 为了克服上述现有技术的缺陷,本发明的目的在于提供一种低温太阳能和旋转风能综合利用装置,利用太阳能提高风能的平均功率密度,将太阳能聚热棚、太阳能电池组件的余热利用和旋转风能结合起来,用于提高太阳能的利用效率,同时,提高了太阳能电池的发电效率。

[0009] 为了达到上述目的,本发明的技术方案是这样实现的:

[0010] 一种低温太阳能和旋转风能综合利用装置,包括太阳能电池模块 1,太阳能聚热棚模块 2,蓄热模块 3,旋转叶轮机构 4 和动力输出机构 5,旋转机构 4 和动力输出机构 5 通过联轴器垂直连接,形成中心轴线,太阳能电池模块 1 以中心轴线为对称呈圆环均布,太阳能聚热棚模块 2 和蓄热模块 3 以中心轴线为轴对称分布,太阳能聚热棚模块 2 下方的地面上设置有蓄热模块 3,太阳能电池模块 1 的内侧与圆弧盖状的太阳能聚热棚模块 2 的外侧相连,其中太阳能聚热棚模块 2 的上部设置有以中心轴线为对称的圆柱形风道 6,旋转叶轮机构 4 设置在太阳能聚热棚模块 2 上方圆柱形风道 6 出口处,太阳能电池模块 1 的外侧与蓄热模块 3 形成进风口 7。

[0011] 太阳能电池模块 1 与地面形成 10-30 度的角度差,其外侧与地面的距离在 20-100 厘米之间,太阳能电池模块 1 的上表面采用光伏电池板,下表面设置有沿直径方向分布的金属散热肋片。

[0012] 旋转叶轮机构 4 的高度范围在 10-100 米之间。

[0013] 太阳能聚热棚模块 2 为圆弧盖状,其中圆柱型风道 6 高度 1-5 米之间,直径在 50-200 厘米之间;蓄热模块 3 自上而下分为三层,第一层为黑色金属薄板,第二层为蓄热层,蓄热材料为相变蓄热材料或者固体蓄热材料,第三层为保温层。

[0014] 所述蓄热模块 3 的第一层表面设置有中心对称的六组空气预旋导流叶片 8,导流叶片 8 从外至内逐渐升高,导流叶片 8 的从外侧至内侧的长度占半径的 30-50%。

[0015] 旋转叶轮机构 4 位于太阳能聚热棚模块 2 的上方,伸出位置 0-50cm 之间,旋转叶轮机构 4 的叶片形式为螺旋状,数量为 3-5 片。

[0016] 动力输出机构 5 配有连接齿轮,后续可以连接发电机设备,太阳能电池模块 1 所产生的余热成为外部空气的预热热源。

[0017] 本发明利用太阳能电池组件的余热预热空气,利用太阳能聚热棚进一步加热空气,利用预先设置的预旋导流叶片 8 使热空气具有初始的旋转动能,在热空气的上升旋转动能驱动下,带动旋转叶轮和动力输出机构。本发明将太阳能技术,太阳能电池的余热利用技术和旋转风能这种高密度功率的可再生能源结合起来,用于提高太阳能的利用效率,同时,提高了太阳能电池的发电效率。

附图说明

[0018] 图 1 是本发明的结构原理图。

[0019] 图 2 是本发明的预旋导流叶片 8 分布示意图。

具体实施方式

[0020] 下面结合附图对本发明的结构原理和工作原理作进一步详细说明。

[0021] 一种低温太阳能和旋转风能综合利用装置,包括太阳能电池模块 1,太阳能聚热棚模块 2,蓄热模块 3,旋转叶轮机构 4 和动力输出机构 5,旋转机构 4 和动力输出机构 5 通过联轴器垂直连接,形成中心轴线,太阳能电池模块 1 以中心轴线为对称呈圆环均布,太阳能聚热棚模块 2 和蓄热模块 3 以中心轴线为轴对称分布,其中太阳能聚热棚模块 2 的上部设置有以中心轴线为对称的圆柱形风道 6,太阳能电池模块 1 的外侧与蓄热模块 3 形成进风口 7,太阳能电池模块 1 的内侧与圆弧盖状的太阳能聚热棚模块 2 的外侧相连,太阳能聚热棚模块 2 下方的地面上设置有蓄热模块 3,太阳能聚热棚模块 2 上方圆柱形风道 6 出口处设置有旋转叶轮机构 4。

[0022] 太阳能电池模块 1 与地面形成 10-30 度的角度差,其外侧与地面的距离在 20-100 厘米之间,太阳能电池模块 1 的上表面采用光伏电池板,下表面设置有沿直径方向分布的金属散热肋片。

[0023] 旋转叶轮机构 4 的高度范围在 10-100 米之间。

[0024] 太阳能聚热棚模块 2 为圆弧盖状,其中圆柱型风道 6 高度 1-5 米之间,直径在 50-200 厘米之间;蓄热模块 3 自上而下分为三层,第一层为黑色金属薄板,第二层为蓄热层,蓄热材料为相变蓄热材料或者固体蓄热材料,第三层为保温层。

[0025] 所述蓄热模块 3 的第一层表面设置有中心对称的六组空气预旋导流叶片 8,导流叶片 8 从外至内逐渐升高,导流叶片 8 的从外侧至内侧的长度占半径的 30-50%。

[0026] 旋转叶轮机构 4 位于太阳能聚热棚模块 2 的上方,伸出位置 0-50cm 之间,旋转叶轮机构 4 的叶片形式为螺旋状,数量为 3-5 片,动力输出机构 5 配有连接齿轮,后续可以连接发电设备,太阳能电池模块 1 所产生的余热成为外部空气的预热热源。

[0027] 太阳能聚热棚模块 2 一方面继续加热从太阳能电池模块 1 进来的空气,另一方面为蓄热模块 3 提供热源。

[0028] 蓄热模块 3 一方面吸收和蓄积从太阳能聚热棚模块 2 引入的热量,另一方面吸收和蓄积内部空气的热量。

[0029] 旋转叶轮机构 4 被旋转的热空气驱动产生机械动力;动力输出机构 5 将旋转叶轮机构 4 产生的机械动力输出。

[0030] 本发明的原理为:

[0031] 外部空气从太阳能电池模块 1 与蓄热模块 3 之间风道进入,被太阳能电池模块 1 的余热预热,设置在蓄热模块 3 上的预旋导流叶片 8 使热空气具有初始的旋转动能,预热后的空气在太阳能聚热棚 2 和蓄热模块 3 所形成的空间中继续被加热,形成旋转风,旋转风推动旋转叶轮机构 4 将旋转风能转换为机械能,机械能通过动力输出机构 5 输出。

[0032] 为实现太阳能的成分利用,蓄热模块 3 的作用是将太阳能聚热棚 2 的热量和空气的部分热量进行吸收蓄积,在外部气候条件较差的时候,利用蓄热体的表面加热作用,使得空气仍然具有一定的旋转能量。此外,设置在蓄热体内部的辅助电加热部件作为辅助热源用于提高蓄热体表面与空气的温度差,有利于实现旋转风能的功率密度。

[0033] 本发明将太阳能技术,太阳能电池的余热利用技术和旋转风能这种高密度功率的可再生能源结合起来,用于提高太阳能的利用效率,同时可以提高太阳能电池的发电效率。是一种低温太阳能的高效综合利用技术。

[0034] 以上所述,仅是本发明的较佳实施例而已,并非对本发明作任何形式上的限制,虽然本发明已以较佳实施例揭露如上,然而并非用以限定本发明,任何熟悉本专业的技术人员,在不脱离本发明技术方案范围内,当可利用上述揭示的方法及技术内容作出些许的更动或修饰为等同变化的等效实施例,但凡是未脱离本发明技术方案的内容,依据本发明的技术实质对以上实施例所作的任何简单修改、等同变化与修饰,仍属于本发明技术方案范围内。

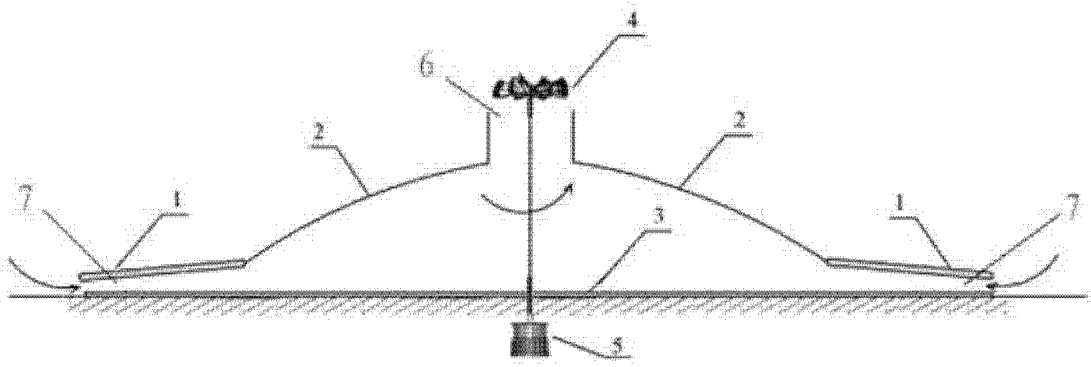


图 1

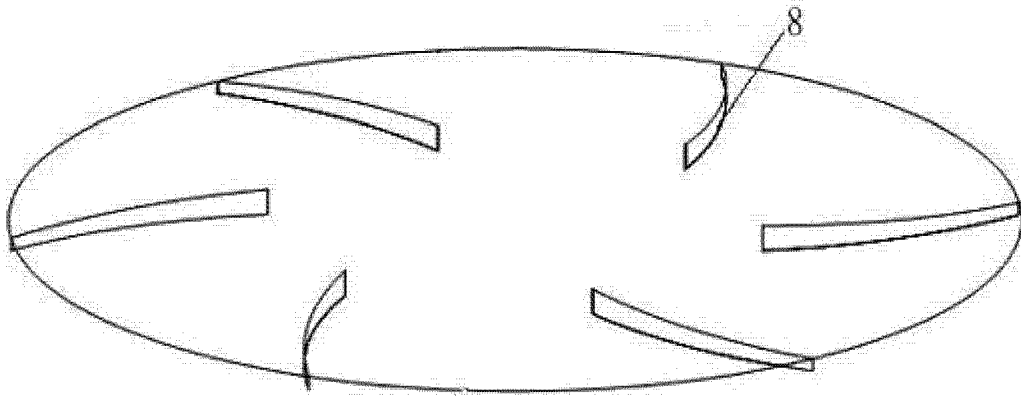


图 2